

## Rancang Bangun Flip-Flop Menggunakan Rangkaian Schematic Pada Proteus

Putri Khaerunnisa<sup>1</sup>, Hanifah Mutiara Fitri<sup>2</sup>, Bagus Dwi Cahyono<sup>3</sup>

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117

Korespondensi penulis: [2283220036@untirta.ac.id](mailto:2283220036@untirta.ac.id)

**Abstract.** *The rapid development in current technology has led to the creation of various electronic devices that significantly benefit daily life. One emerging innovation is the flip-flop, a circuit composed of logic gates designed to temporarily store a single bit until receiving a command to alter the stored bit value. This research utilizes a methodology involving literature review, design, experimentation, and evaluation based on relevant articles and books. The results of the flip-flop design demonstrate that the circuit can produce a flickering or alternating lighting effect, resembling decorative lamps and thereby contributing aesthetic value to its usage.*

**Keywords:** *Flip-flops, Logic Gates, Development.*

**Abstrak.** Perkembangan pesat dalam teknologi saat ini telah menghasilkan berbagai alat elektronika yang memberikan manfaat signifikan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu inovasi yang muncul adalah flip-flop, sebuah rangkaian yang terdiri dari gerbang logika dan berfungsi untuk menyimpan satu bit sementara, hingga menerima perintah untuk mengubah nilai bit yang tersimpan. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka, perancangan, eksperimen, dan evaluasi berdasarkan artikel dan buku yang relevan. Hasil perancangan flip-flop ini menunjukkan bahwa rangkaian dapat menghasilkan efek menyala secara bergantian atau berkedip, mirip dengan lampu hias, sehingga memberikan nilai estetika pada penggunaannya.

**Kata kunci:** Flip-flop, Gerbang Logika, Perkembangan.

### LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat, dengan banyak perangkat elektronik yang dirancang menggunakan software Proteus untuk memudahkan pembuatan rangkaian flip-flop sebagai data storage. Kemajuan teknologi mendukung perancangan rangkaian flip-flop, yang dapat diimplementasikan dalam perangkat elektronik sehari-hari. Selain itu, paragraf menyebutkan bahwa beberapa perangkat analog telah digantikan oleh perangkat digital, dan pengetahuan dasar diperlukan dalam merancang aplikasi digital (Supriatin, 2022).

Perangkat digital didasarkan pada logika, dan tata letak logika terstruktur dapat dirancang sebagai rangkaian gerbang logika, yang menjadi dasar pembuatan perangkat digital. Rangkaian logika dibagi menjadi dua kelompok, yaitu rangkaian kombinasional dan rangkaian logika sekuensial. Flip-flop, sebagai bagian dari rangkaian logika sekuensial, dapat dibangun dari gerbang logika dan tersedia sebagai IC. Perbedaan antara Latch dan flip-flop dijelaskan, bahwa Latch menggunakan gerbang diskrit dan beroperasi berdasarkan level, sementara flip-flop beroperasi berdasarkan transisi (Hendrata, 2018).

## KAJIAN TEORITIS

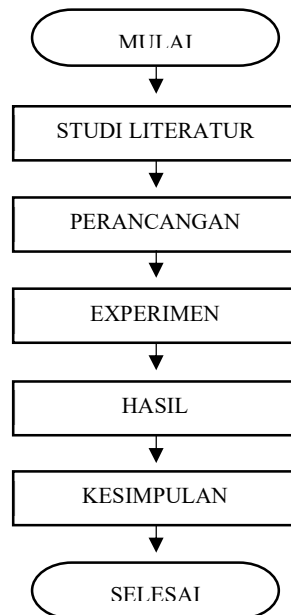
Aprogram ISIS dan ARES untuk menciptakan Proteus, sebuah alat untuk merancang dan mensimulasikan skematik rangkaian elektronik serta tata letak PCB. ISIS, yang merupakan singkatan dari Intelligent Schematic Input System, terintegrasi dengan Proteus dan berfungsi sebagai program utamanya. ISIS dirancang untuk menggambar skematik rangkaian elektronik sesuai dengan standar internasional (Andrianto, 2017).

Flip-Flop adalah serangkaian gabungan gerbang logika yang berubah menjadi gerbang logika kombinasional. Setelah itu, sistem ini memungkinkan umpan balik yang memungkinkannya menyimpan data. Konsep ini mengacu pada rangkaian penyimpanan yang dapat mempertahankan data dalam bentuk digital, di mana data direpresentasikan oleh nilai 0 dan 1. Setiap elemen dalam sistem ini mampu menyimpan satu bit data biner, yang direpresentasikan dalam sistem biner sebagai 0 dan 1 (Widyastuti, 2018).

Flip-flop adalah suatu rangkaian digital yang dapat menyimpan 1 bit masukan untuk sementara hingga muncul perintah untuk mengubah isi bit masukan yang disimpan. Rangkaian flip-flop juga terdiri dari beberapa tipe, antara lain D. Flip-flop merupakan jenis flip-flop yang dibangun dengan menggunakan flip-flop RS. Flip-flop RS mempunyai 2 input yaitu R dan S sedangkan flip-flop D digunakan untuk berbagai perangkat elektronik (Jevanda, 2007).

Proteus professional adalah perangkat lunak yang digunakan oleh desainer untuk merancang dan mensimulasikan rangkaian elektronik. Software Proteus ini memiliki dua fungsi dalam satu paket, satu paket adalah perangkat lunak untuk merancang skema simulasi dan paket lainnya untuk mendesain gambar *Printed Circuits Board (PCB)* (Wahyudi, 2016).

## METODE PENELITIAN



**Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian**

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Metode penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Menurut Kothari, studi literatur bertujuan untuk memahami konsep-konsep yang telah ada, dimana untuk mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan dari penelitian sebelumnya, dan merumuskan dasar secara teoritis bagi penelitian yang akan dilakukan.

2. Perancangan

Menurut Creswell, perancangan penelitian melibatkan pemilihan dengan metode, Teknik pengambilan dan pengumpulan data yang dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian. Perancangan yang baik memberikan kerangka kerja yang kokoh untuk menjalankan penelitian dengan efisien.

3. Eksperimen

Menurut campbell, eksperimen merupakan bentuk penelitian yang membantu peneliti untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara variable. Eksperimen menciptakan sebuah control yang lebih baik terhadap faktor-faktor pengganggu yang memberikan dasar yang kuat untuk menyimpulkan kausalitas.

4. Hasil

Menurut Sekaran, hasil dari penelitian mencakup temuan kuantitatif atau kualitatif yang diperoleh dari data yang telah dikumpulkan, presentasi hasil yang dipaparkan harus jelas, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian

## 5. Kesimpulan

Menurut Patton, kesimpulan harus mengacu kepada tujuan penelitian dan menyajikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian. Kesimpulan juga dapat mencakup sesuai dengan implikasi praktis, saran untuk penelitian selanjutnya yang relevansi dengan hasil penelitian dalam konteks yang lebih luas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan flip-flop pada penelitian ini adalah rangkaian lampu yang dapat menyala secara bergantian atau berkedap-kedip seperti layaknya lampu hias sehingga memberikan nilai keindahan pada sekelilingnya. Alat dan bahan yang digunakan berupa: 1

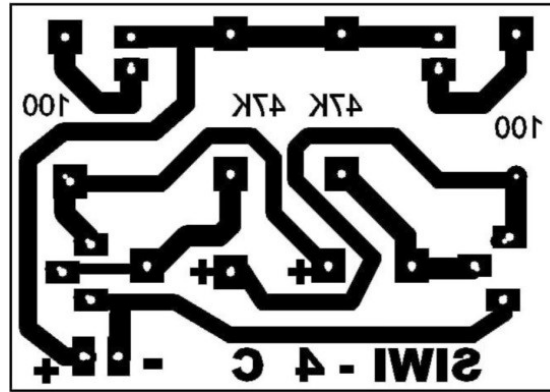
**Tabel 1.** Alat dan Bahan Flip Flop

No	Alat	Jumlah
1	PCB	1
2	Layout yang telah diprint	1
3	Resistor	4
4	Kapasitor	2
5	Transistor	2
6	LED	2
7	Kabel	Secukupnya
8	Baterai	1
9	Timah	Secukupnya
10	Feri Chloride	1
11	Soffel	1
12	Gunting	1
13	Multimeter	1
14	Bor	1
15	Solder	1

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### Hasil Pembuatan Layout Pada PCB

Rangkaian schematic yang dibuat menggunakan software proteus, kemudian dibuat layout lalu diprint pada kertas HVS yang nantinya akan digunakan pada PCB sebagai rangkaian flip-flop. Berikut rangkaian Layout pada PCB ditunjukkan oleh Gambar 2.



**Gambar 1.** *Layout* PCB

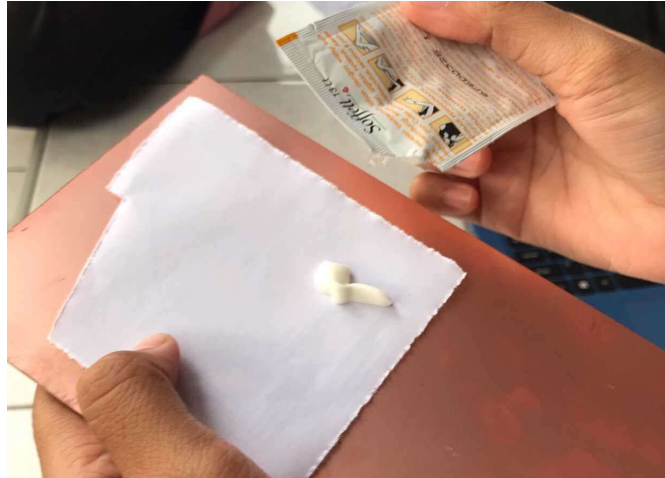
Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Penempelan Pada PCB**

Setelah layout diprint, lalu tempelkan pada PCB. Adapun langkah-langkah penempelan pada PCB sebagai berikut:

1. Bersihkan PCB polos, sehingga tembaga lapisan PCB terangkat semua dan tidak ada bekas lemak apapun yang menempel.
2. Tempelkan gambar layout yang ada pada kertas dengan posisi gambar menempel pada lapisan tembaga. Sebelum penempelan, sebaiknya PCB dipoles terlebih dahulu dengan obat anti nyamuk yaitu soffel agar proses penampilan maksimal.
3. Setelah proses penempelan gambar pada lapisan tembaga PCB, kemudian PCB dilapisi dengan kertas kalkir lalu digosok menggunakan koin.
4. Penggosokan dilakukan dalam 5 menit, lalu setelah kering dan sekiranya tembaga sudah terangkat, lepaskan kertas layout yang menempel pada PCB.
5. Langkah selanjutnya memperjelas cetakan yang kurang jelas ataupun putus menggunakan spidol permanen.

Berikut dokumentasi penempelan PCB ditunjukkan oleh Gambar 3.



**Gambar 2.** Penempelan Pada PCB

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Perendaman PCB dengan Larutan *Ferric Chloride***

Setelah kertas layout yang dilepas dari PCB, kemudian PCB direndam dalam wadah yang berisi larutan *Ferric Chloride*. Adapun langkah-langkah peredamannya sebagai berikut:

1. Melarutkan papan PCB dengan menuangkan HCL pada wadah, proses larutan PCB akan menjadi lebih cepat. Perlu diketahui, bahwa presentase HCL yang terlalu besar atau berlebihan akan merusak PCB karena HCL tersebut bersifat korosif.
2. Kemudian, angkat papan PCB dari larutan HCL dan bersihkan PCB dengan menggunakan air untuk menghilangkan tinta yang menempel pada papan PCB.
3. Selanjutnya, periksa tiap jalur PCB menggunakan multimeter. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jalur mana yang tersambung dan tidak tersambung. Jika seharusnya tidak tersambung, namun multimeternya menandakan tersambung, maka akan terjadi short jika dialiri listrik.

Berikut dokumentasi perendaman PCB ditunjukkan oleh Gambar 4.



**Gambar 3.** Perendaman PCB

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Pengeboran PCB**

. Setelah rangkaian pada papan PCB sudah siap dan semua jalur tersambung, selanjutnya melubangkan papan PCB. Adapun langkah-langkah saat penyolderan sebagai berikut:

1. Setelah *troubleshooting*, langkah berikutnya yaitu mengebor PCB menggunakan alat bor.
2. Pilihlah mata bor dengan diameter yang sesuai pada lubang ada di PCB.
3. Gunakan mata bor dengan diamter 0,8 mm dan 1 mm untuk komponen dan 3 mm untuk lubang spacer.

Berikut dokumentasi pengeboran PCB ditunjukkan oleh Gambar 5.



**Gambar 4.** Pengeboran PCB

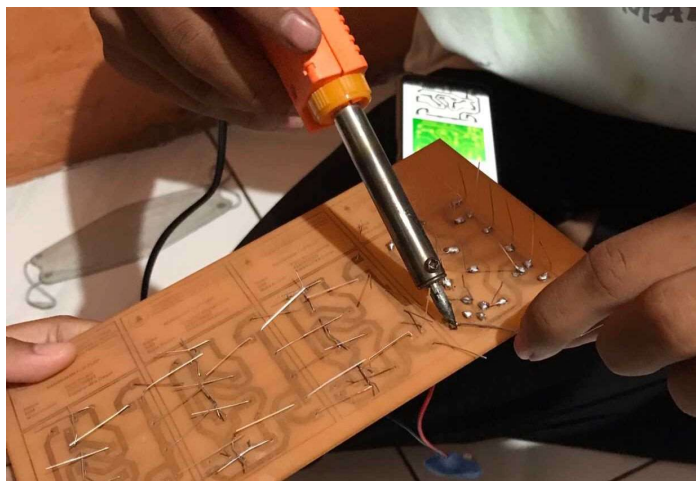
Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Penyolderan Rangkaian**

Setelah melalui tahap pengeboran untuk membentuk lubang-lubang tempat pemasangan komponen, langkah selanjutnya adalah melakukan penyolderan guna menghubungkan

komponen-komponen tersebut ke papan PCB. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses penyolderan papan PCB:

1. Tahap pertama adalah memasang komponen pada papan PCB dengan merujuk pada desain EAGLE yang telah disiapkan sebelumnya, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan. Pastikan tidak ada kesalahan dalam penempatan atau pemasangan komponen, terutama untuk komponen-komponen yang memiliki orientasi khusus. Perhatikan dengan seksama agar tidak terjadi kesalahan penempatan kaki-kaki komponen.
2. Langkah berikutnya adalah melakukan penyolderan pada kaki-kaki komponen. Pastikan bahwa proses penyolderan dilakukan dengan benar dan tidak terjadi kesalahan, seperti penempatan kaki komponen yang terbalik, terutama pada komponen seperti kapasitor yang memiliki polaritas. Kesalahan dalam penyolderan dapat menyebabkan kerusakan pada komponen, bahkan dapat menyebabkan meledaknya kapasitor. Proses penyolderan dilakukan dengan cara memegang tenol dengan satu tangan dan solder dengan tangan yang lainnya. Solder kemudian didekatkan ke kaki komponen, dan tunggu selama 2-3 detik hingga timah mengeras. Penting untuk menjaga agar titik penyolderan tidak terguncang selama proses pendinginan, untuk menghindari terjadinya penyolderan dingin yang dapat terlihat dari buramnya permukaan timah pada titik penyolderan. Jika terjadi kesalahan, perbaikan dapat dilakukan menggunakan alat desoldering.
3. Ketika menyolder komponen semikonduktor, disarankan untuk menggunakan solder yang memiliki suhu tinggi. Hindari penggunaan solder yang suhunya rendah, karena hal ini dapat memperlambat proses penyolderan kecuali dalam kondisi khusus yang mengharuskan penggunaan solder yang suhunya lebih rendah. Berikut dokumentasi penyolderan PCB ditunjukkan oleh Gambar 6.



**Gambar 5.** Penyolderan Rangkaian



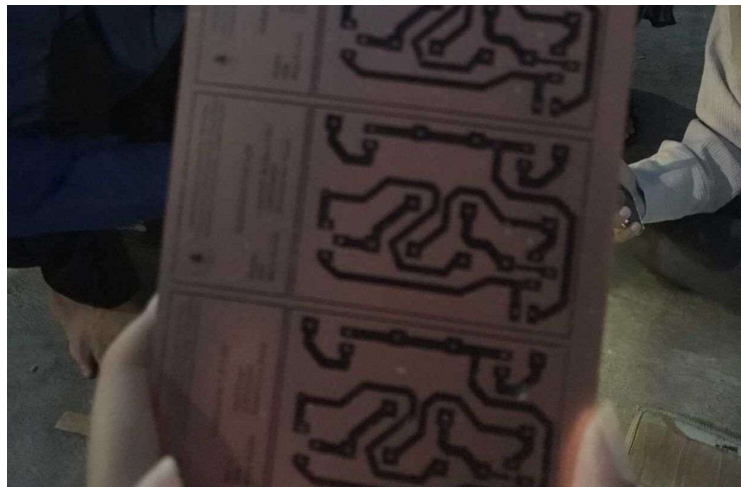
Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Hasil Penelitian Terhadap Komponen**

Setelah komponen berhasil dirangkai, kemudian melakukan penelitian terhadap komponen yang akan yang digunakan. Adapun langkah-langkah penelitian terhadap komponen sebagai berikut:

1. Ketika arus listrik mengalir melalui suatu rangkaian, berarti salah satu komponen transistor mempunyai muatan listrik yang lebih tinggi dibandingkan komponen transistor lainnya.
2. Pada komponen transistor tegangan tinggi, muatan listrik terlebih dahulu dilepaskan untuk menghidupkan transistor.
3. Ketika salah satu komponen transistor dihidupkan, maka dihubungkan ke kapasitor.
4. Kapasitor ini kemudian dihubungkan ke kaki kolektor dan menyebabkan transistor lainnya menyala.
5. Ketika salah satu komponen transistor hidup maka transistor yang lain mati. Kondisi ini dapat menyebabkan lampu klip menyala dan mati secara bergantian.

Berikut dokumentasi PCB yang telah selesai ditunjukkan oleh Gambar 7.



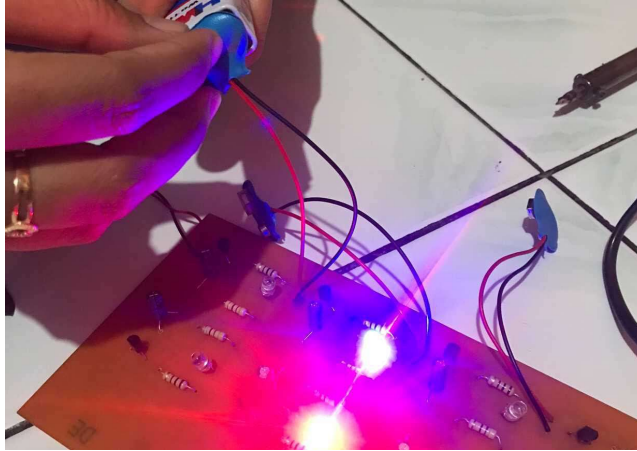
**Gambar 6.** Penelitian Terhadap Komponen

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### **Hasil Eksperimen**

Setelah semua komponen rangkaian terpasang dan disolder, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba untuk menyalakan rangkaian tersebut. Dalam uji coba pertama menggunakan baterai, lampu berhasil menyala dan mengalami perubahan keadaan flip. Namun, dalam uji coba kedua ketika menggunakan trafo, lampu hanya menyala tanpa mengalami perubahan keadaan flip. Hal ini disebabkan oleh arus tegangan yang terlalu besar

pada trafo, sehingga tidak memungkinkan terjadinya perubahan keadaan flip. Adapun dokumentasi rangkaian flip-flop yang telah berhasil ditunjukkan pada Gambar 8.



**Gambar 7.** Hasil Rangkaian Flip-flop

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa rangkaian flip-flop berhasil dalam pengujian, menghasilkan lampu yang menyala dan mengalami perubahan keadaan flip. Namun, saat mencoba menghubungkannya dengan trafo, lampu hanya menyala tanpa mengalami perubahan flip. Meskipun demikian, hasil dari percobaan awal rangkaian sudah dinilai cukup baik, sesuai dengan harapan, yaitu lampu yang menyala dan mengalami perubahan flip. Perlu dicatat bahwa tanpa disadari, lampu yang mengalami perubahan flip memberikan nilai estetika pada rangkaian dan lingkungan sekitarnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui penelitian yang telah dilakukan, kemajuan teknologi saat ini mempermudah proses pembuatan alat elektronika, seperti flip-flop. Flip-flop, yang memiliki beragam fungsi, dapat difungsikan sebagai lampu hias yang dapat mempercantik sekitarnya. Proses perancangan flip-flop melibatkan langkah-langkah seperti pembuatan layout, penempelan layout pada PCB, perendaman PCB dengan larutan Ferric Chloride, pengeboran PCB, penyolderan rangkaian, dan pengujian. Hasil dari perancangan ini adalah flip-flop yang mampu menyala dan berkedip, menciptakan efek lampu hias yang memberikan nilai estetika pada rangkaian tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul Rancang Bangun Flip-flop Menggunakan Rangkaian Sechematic pada Proteus. Penulis memahami bahwa tanpa bantuan dan bimbingan orang tua, berbagai rekan dan dosen pembimbing, penyelesaian karya ilmiah ini akan sulit diselesaikan. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang selalu mendampingi saya dalam penulisan makalah penelitian, dosen pembimbing yang membimbing saya dalam penulisan makalah penelitian, dan teman-teman yang menyemangati saya dalam mengerjakan makalah penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Adlini, M., N., dkk. 2022. *Metode Penelitian Kualitas Studi Pustaka*. Jurnal Pendidikan Edumaspol Vol. 6. No. 1. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Anggara, S. A. D. *Literatur Review Rangkaian Digital Flip-Flop*.
- Hendrata, E. 2018. *Perhitungan Dot Vektor Dimensi Dua Input 4 Bit dengan Rangkaian Digital Berdasarkan Aljabar Boolean*. Insitut Teknologi Bandung.
- Jevanda, BS. 2007. *Modul Praktikum Rangkaian Digital Untai Latch dan Flip-flop*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Kurniasi, R., dkk. 2022. *Analisis Pengujian Keluaran SR Flip-Flop dengan Menggunakan Software Multisim NI dan Praktek Secara Langsung*. Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya. Universitas PGRI Palembang.
- MZ, Yumarlin. 2016. *Evaluasi Penggunaan Website Universitas Janabadra dengan Menggunakan Metode Usability Testing*. Jurnal Informasi Interaktif Vol. 1. No. 1. Universitas Janabadra Yogyakarta.
- Prihatin, E., Putri, D., Wardani, K., & Kumala, I. S. (2018). *Rancang Bangun Modul Pembelajaran Flip-flop untuk Mata Kuliah Teknik Digital 2*. 2(2), 1–11.
- Purba, Agustinawati. 2015. *Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru yang Mendaftar Menggunakan Metode Single Exponential Smothing*. Jurnal Riset Komputer (Jurikom) Vol. 2, No. 6.
- Rahmatia, S., Indrawan, A. 2017. *Pelatihan Dasar Flip-Flop Untuk SMA/SMK dan Sederajat*. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi Vol. 4, No. 2.
- Supriatin, A., Jhelang, A., Hadma, Y. 2022. *Analisis Instrumen Pemahaman Tentang Flip-Flop pada Mata Kuliah Elektronika Dasar Bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains 5 (01).
- Wahyudi, A., T. 2016. *Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Guna Melihat Kreativitas Peserta Didik Pada Materi Mengoperasikan Software Proteus Kelas X Teknik Audio Video di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widyastuti, H., A., dkk. 2018. *Perancangan Discret D Flip-Flop Menggunakan Teknologi*

*CMOS 0.35 um.* Universitas Gunadarma. Prosiding Seminar Nasional dan Internasional 1(1).